

# AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO MARGINAL DE RESINAS COMPOSTAS EM CAVIDADES DENTINÁRIAS SUBMETIDAS A DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS

MARGINAL ADAPTATION OF COMPOSITE RESINS IN DENTIN CAVITIES,  
SUBMITTED TO ADHESIVE SYSTEMS

**Maria Hermenegilda Grasselli BATITUCCI**  
Professor Adjunto de Materiais Dentários da  
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do ES.

**Paulo Amarante de ARAÚJO**  
Professor Titular de Materiais Dentários da  
Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

---

**A**valiou-se a adaptação marginal da resina composta P-50 em cavidades localizadas em dentina, quanto à eficiência dos agentes de união à dentina na prevenção das fendas marginais. Os adesivos com melhor comportamento foram o GLUMA, a resina Gluma e o Tenure. Concluiu-se também que a adaptação das restaurações melhora quando o acabamento e polimento das mesmas é adiado por 7 dias ou mais.

**Unitermos:** Adesivos dentinários; Resinas compostas; Infiltração marginal.

---

## INTRODUÇÃO

A capacidade para estabelecer uma forte união aos tecidos duros do dente é uma propriedade altamente desejável em um material restaurador. Uma união efetiva permitiria a eliminação da necessidade de remoção de estrutura dental sadia, com finalidade de retenção e seria limitada a penetração de bactérias e outras substâncias<sup>6</sup>.

Uma adesão digna de confiança resultaria em restaurações menores e longevidade aumentada<sup>6</sup>.

As resinas restauradoras apresentam excelente adesão ao esmalte, quando usadas corretamente com a técnica do ataque ácido<sup>7</sup>.

A adesão à dentina, entretanto, vem de há muito tempo apresentando problemas<sup>8</sup>, para os quais ainda não se

encontrou uma solução satisfatória. Dentro dos últimos anos um progresso real nesta área tem sido obtido, com o aparecimento de novos adesivos.

O objetivo deste trabalho é avaliar cavidades localizadas em dentina e restauradas com resina composta quanto à eficácia de sistemas adesivos na prevenção das fendas marginais e a influência do adiamento da realização do acabamento e polimento das restaurações, no posterior fechamento dessas fendas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados se encontram relacionados no quadro 1. Alguns foram preparados pelo Departamento de Materiais Dentários da FOB-USP, (quadro 2). Os

MATERIAL	FABRICANTE	PARTIDA N <sup>o</sup>
P-50	3M Prod. Dent.	P 890714
ARM	Johnson & Johnson	9 N 6101
EDTA	Dep. Mat. Dent. FOB-USP	-
Oxalato de Al/Glicina	Dep. Mat. Dent. BOB-USP	-
GLUMA	Dep. Mat. Dent. BOB-USP	-
Resina GLUMA	Dep. Mat. Dent. BOB-USP	-
HEMA	Fluka Chemie AG-Suíça	-
Scotchbond 2	3M Prod. Dent.	P 890829
XR Primer/XR Bond	Sybron Kerr Ind. Com.	B 070690
TENURE	Dent. Mat. Corporation	1140086

QUADRO 1 - Lista de materiais utilizados na investigação

MATERIAL	PROCEDÊNCIA
Ácido acético	E. Marck-Darmstadt
Ácido oxálico dihidratado	E. Marck-Darmstadt
BISGMA	Dental Fillings-Brasil
D.L. Canforoquinona	Bayer - Alemanha
EDTA	E. Marck-Darmstadt
Glicina	E. Marck-Darmstadt
Glutaraldeído (50%)	Fluka Chemie AG-Suíça
2-Hydroxyetil methacrylate	Fluka Chemie AG-Suíça
Nitrato alumínio nonahidratado	E. Marck-Darmstadt
Tetrahidrofurano	Nuclear - Ind. Bras.

QUADRO 2 - Lista de materiais utilizados no preparo de soluções pelo Departamento de Materiais Dentários - FOB/USP

resumos dos tratamentos utilizados estão no quadro 3.

A investigação foi realizada usando-se dentes permanentes molares extraídos. Após a extração, os dentes foram limpos mecanicamente, lavados e armazenados em uma solução de cloramina T a 1%<sup>5</sup> em água destilada, à temperatura ambiente. Os dentes foram incluídos em resina epóxica e uma de suas superfícies laterais era desgastada, por intermédio de uma lixadeira manual com uma seqüência de lixas de carboeto de silício em ordem decrescente de abrasividade até a lixa n<sup>o</sup> 600, em água corrente. Cada dente recebeu o preparo de uma cavidade cilíndrica com junção a topo, com 3mm de largura e 1,5mm de profundidade, que foi submetida a diferentes tratamentos (quadro 3), antes de ser restaurada com resina composta (P-50). O GLUMA, a resina Gluma, o oxalato de alumínio/glicina e o EDTA foram elaborados (quadro 4) no Departamento de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, de acordo com os trabalhos de ARAÚJO; ASMUSSEN<sup>1,2</sup>,

os demais compostos foram utilizados de acordo com as especificações dos fabricantes. Em seguida, os dentes eram armazenados em água destilada a 37<sup>o</sup>C. Foram realizados 7 grupos, em condições experimentais diferentes com 18 amostras em cada grupo. Essas 18 amostras foram divididas em 3 conjuntos de 6 amostras. Para cada conjunto de 6 dentes, foi utilizado um dos 3 tempos diferentes para o acabamento, sendo eles de 10 minutos, um dia e 7 dias.

O excesso de material da restauração que cobria as margens da cavidade era desgastado, usando-se lixa de papel de carboeto de silício em ordem decrescente de granulação até a lixa n<sup>o</sup> 1.000, cavando totalmente a borda cavitária. O polimento subsequente foi então realizado com uma suspensão aquosa de pó para polimento à base de alumina.

As mensurações das

fendas ocasionadas pela interface dente/resina composta foram feitas em um fotomicroscópio ótico, com dispositivo para episcopia. O diâmetro da cavidade também foi medido. Das 8 medidas realizadas da fenda marginal (FM) em cada cavidade, utilizava-se a maior para calcular a porcentagem em relação ao diâmetro da cavidade tomado naquele ponto: % = FM / d x 100.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos se encontram na tabela I, e de forma mais objetiva nos gráficos 1, 2 e 3.

HANSEN; ASMUSSEN<sup>10</sup>, comparando diversos adesivos, observaram que nem sempre as fendas ocorridas em 10 minutos foram maiores do que com tempos de acabamento mais longos. Estes autores concluíram que após 10 minutos ainda ocorre a contração devida à continuação da polimerização em várias resinas, resultando em aumento da fendas.

GRUPOS	PRÉ-TRATAMENTO DENTINÁRIO	RESINA FLUIDA (SEM CARGA)	RESINA COMPOSTA (COM CARGA)
A	Sabão neutro	ARM	P-50
B	EDTA + GLUMA *	ARM	P-50
C	Oxalato de Al/Glicina	Resina GLUMA	P-50
D	Oxalato de Al/Glicina + HEMA	ARM	P-50
E	Scotchprep	Scotchbond	P-50
F	XR-Primer	XR-Bond	P-50

QUADRO 3 - Resumo sinótico dos tratamentos utilizados nas cavidades

EDTA - 0,5M ácido etileno diamino tetra acético, sendo o seu pH corrigido para 7,4 com hidróxido de sódio (NaOH)

**Solução aquosa de oxalato de alumínio/glicina (% peso/peso)**

Nitrato de alumínio	5,0%
Ácido oxálico	2,5%
Glicina	3,8%
	(a fim de se obter um pH 1,25)
Água destilada	88,7%

**Adesivo GLUMA (% peso/peso)**

Glurataldeído	5,0%
2-hidroxietil metacrilato	35%
Água destilada	60%

**Resina GLUMA (% peso/peso)**

Glurataldeído	2,5%
2-hidroxietil metacrilato	17,0%
BISGMA	5,0%
Água destilada	24,5%
Tetrahydrofurano	48,0%
Ácido acético	3,0%
Canforoquinona	0,1%

QUADRO 4 - Preparo das soluções

A ação mais específica dos adesivos empregados, provavelmente, manifestou-se melhor na condição de acabamento aos 10 minutos (gráfico 1), quando a resina composta não havia ainda sofrido a expansão higroscópica imersa em água destilada.

Na condição de acabamento aos 10 minutos, a resina P-50 teve um comportamento bastante homogêneo em todos os grupos, não tendo havido uma diferença estatisticamente significativa entre os resultados. O GLUMA, o TENURE e a resina GLUMA, respectivamente grupos B, G e C, foram os que apresentaram melhores resultados. Estes resultados foram bastante semelhantes aos obtidos

por ARAUJO; ASMUSSEN<sup>3</sup>, que trabalharam com as resinas Estilux Posterior XR e P-50.

Diversos autores 5,9,11,12 têm observado que quando o acabamento das restaurações de resinas compostas é postergado por alguns dias, o efeito da expansão higroscópica sobre estes materiais no meio bucal, vai progressivamente diminuindo os espaços existentes entre a restauração de resina composta e a margem cavitária.

Este fenômeno pode ser bem observado no presente trabalho, ao analisarmos os resultados do acabamento realizado com um dia e 7 dias, respectivamente, nos gráficos 2 e 3.

A análise estatística dos resultados com o acabamento de um dia correspondente ao gráfico 2, não mostrou diferenças estatisticamente significantes entre os diversos grupos estudados ( $p < 0,05$ ), tendo ocorrido uma diminuição numérica das fendas para praticamente todos os grupos.

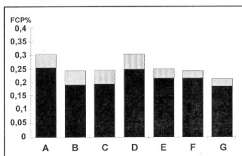
HANSEN; ASMUSSEN<sup>12</sup>, estudando o efeito de adesivos em cavidades dentinárias, observaram que após a absorção de água das restaurações de resinas compostas por 7 dias, as fendas marginais foram freqüentemente fechadas, principalmente nas cavidades pequenas.

Observando-se o gráfico 3, onde são apresentados os resultados quando o acabamento foi realizado após 7 dias,

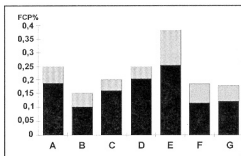
**TABELA 1** - Médias e desvios-padrão das fendas produzidas pela contração de polimerização da resina P-50, com os tratamentos de A a G

TEMPO	TRATAMENTOS						
	A	B	C	D	E	F	G
10 min	0,26±0,05	0,18±0,06	0,19±0,06	0,25±0,06	0,22±0,04	0,21±0,03	0,18±0,03
1 dia	0,18±0,07	0,11±0,05	0,16±0,04	0,18±0,06	0,26±0,12	0,11±0,07	0,12±0,05
7 dias	0,12±0,03	0,07±0,06	0,14±0,07	0,24±0,04	0,16±0,05	0,19±0,03	0,08±0,04

A - grupo controle  
 B - EDTA + GLUMA + ARM  
 C - OA/Gli + resina Gluma + ARM  
 D - OA/Gli + sol. HEMA 35%  
 E - Scotchbond II  
 F - XR Bond  
 G - Tenure

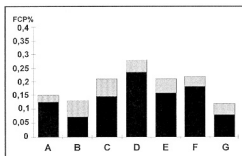


**GRÁFICO 1** - Média e desvios padrão (%) das fendas de contração de polimerização (FCP%) - acabamento após 10 minutos. (A parte mais clara das barras corresponde ao desvio padrão.)



**GRÁFICO 2** - Média e desvios padrão (%) das fendas de contração de polimerização - acabamento após 1 dia.

verifica-se que houve uma melhora na adaptação das restaurações às paredes da cavidade. As menores fendas se verificaram com a utilização dos adesivos GLUMA, TENURE e as restaurações do grupo controle, onde somente a resina fluida é utilizada. Estes resultados se assemelham aos encontrados por ARAÚJO; ASMUSSEN<sup>3</sup>, podendo então repetir as observações desses autores, de que não se observou vantagem na utilização dos



**GRÁFICO 3** - Média e desvios padrão (%) das fendas de contração de polimerização - acabamento após 7 dias.

adesivos dentinários quando comparados com a simples aplicação de um agente de união no caso o ARM.

A análise estatística nos mostra que as restaurações com o tempo de acabamento em 7 dias apresentaram variação significativa entre os diferentes tratamentos, e as comparações individuais realizadas pelo método de Tukey-Kramer indicam que o grupo D obteve resultados piores estatisticamente que os

grupos A, B e G, sendo as demais diferenças individuais não significantes.

Tem sido observado que todas as resinas compostas comercializadas atualmente sofrem contração com a polimerização e que os adesivos dentinários comerciais atuais não impedem adequadamente os efeitos desta contração<sup>10,11</sup>. Essas observações estão de acordo com o resultado do presente trabalho.

### CONCLUSÕES

Concluiu-se que nenhum dos adesivos foi eficaz no sentido de impedir a formação de fendas entre as resinas compostas utilizadas e as paredes cavitárias localizadas em dentina, sendo que dos adesivos testados, o GLUMA, a resina GLUMA e o TENURE apresentaram resultados ligeiramente melhores.

O acabamento das restaurações de resinas compostas deve ser adiado por mais de 7 dias, a fim de que ocorra o fechamento das fendas marginais, como consequência da expansão higroscópica do material restaurador no meio bucal.

### ABSTRACT

The purpose of the present study was to investigate the effect of three commercial adhesives (Scotchbond II, Tenure and XR Bond), two modifications of the GLUMA system and one 35% solution of Hema in water on the adaptation of the posterior composite resin, P-50-U, 3M Co., USA, to the walls of dentin cavities in human teeth.

A control group in which the cavities were only cleaned with a neutral soap, washed with water, dried with air, ARM (Johnson & Johnson) enamel bonder applied in a thin layer and, the composite resin applied and cured with

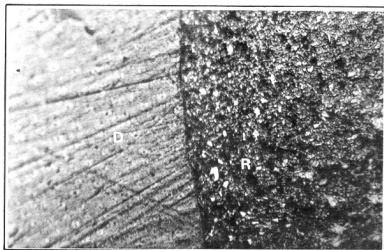


FIGURA 1 - Fotomicrografia em microscopia ótica, mostrando a interface dentina/resina P-50, em que não se observa a fenda. Polimento após 7 dias. Grupo B. Aumento original 160 x

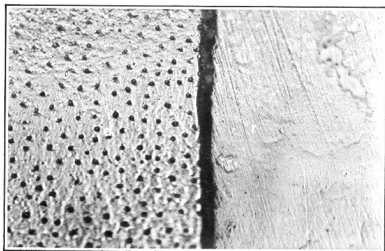


FIGURA 2 - Fotomicrografia em microscopia ótica, mostrando a interface dentina/resina P-50, em que se observa a fenda. Polimento após 10 minutos. Grupo B. Aumento original 160 x

the light, was also performed.

The best results seem to have been obtained with treatments B (EDTA + GLUMA + ARM), C (AO/GLY + GLUMA resin + ARM) and G (Tenure).

The effect of the hygroscopic expansion of the resin in the reduction of the gaps was also observed.

**UNITERMS:** Dentin adhesives; Composite resins; Marginal infiltration.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, P.A.; ASMUSSEN, E. Aluminium oxalate/glycine solutions as pretreatment in the gluma bonding system. *Scand. J. dent. Res.*, v.97, n.6, p.552-8, Dec. 1989.
2. ARAÚJO, P.A.; ASMUSSEN, E. Bonding to dentine with a simplified gluma system. *Int. dent. J.*, v.39, n.4, p.253-7, Dec. 1989.
3. ARAÚJO, P.A.; ASMUSSEN, E. Effect of dentine adhesives on contraction of restorative resins in cavities surrounded by acid-etched enamel. *Acta odont. scand.*, v.48, n.4, p.333-6, 1990.
4. ASMUSSEN, E. Clinical relevance of physical, chemical, and bonding properties of composite resins. *Oper. Dent.*, v.10, n.2, p.61-72, Spring 1985.
5. ASMUSSEN, E.; JOGENSEN, K.D. A microscopic investigation of the adaptation of some plastic filling materials to dental cavity wall. *Acta odont. scand.*, v.30, n.1, p.3-21, 1972.
6. ASMUSSEN, E.; MUNKSGAARD, E.C. Adhesion of restorative resins to dentinal tissues mechanisms, accomplishments and expectations. In: VENHERLE, G.; SMITH, D.C. **Posterior composite resin dental restorative materials**. Minnesota, The Netherlands, 1985. p.217-29.
7. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. dent. Res.*, v.39, n.6, p.849-53, Dec. 1955.
8. BUONOCORE, M.G. et al. A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. *J. dent. Res.*, v.35, n.6, p.846-51, Dec. 1956.
9. FINGER, W.J.; OHSAWA, M. Effect of bonding agents on gap formation in dentin cavities. *Oper. Dent.*, v.12, n.3, p.100-4, Summer 1987.
10. HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E. Comparative study of dentin adhesives. *Scand. J. dent. Res.*, v.93, n.3, p.280-7, June 1985.
11. HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E. Effect of postponed polishing on marginal adaptation of resin used with dentin bonding. *Scand. J. dent. Res.*, v.96, n.3, p.240-4, June 1988.
12. HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E. Marginal adaptation of posterior resins: effect of dentin-bonding agent and hygroscopic expansion. *Dent. Mat.*, v.5, n.2, p.122-6, Mar. 1989.